Inverkan av marktäckning och samodling på förekomst av jordlöpare och kortvingar (Coleoptera: Carabidae och Staphylinidae) i morotsodlingar

BIRGITTA RÄMERT[1], BENGT EHNSTRÖM[2] & STIG LUNDBERG[3]

Rämert, B., Ehnström, B. & Lundberg, S.: Inverkan av marktäckning och samodling på förekomst av jordlöpare och kortvingar (Coleoptera: Carabidae och Staphylinidae) i morotsodlingar. **[Effects of mulching and intercropping on occurrence of ground beetles and rove beetles (Coleoptera: Carabidae och Staphylinidae) in carrot cultivations.]** – Entomologisk Tidskrift 122 (4): 177-187. Lund, Sweden 2002. ISSN 0013-886x.

There is a lack of publications concerning species composition and biodiversity of insects in the various habitats belonging to the agricultural landscape. In many investigations figures are published only for the most frequent individual species, whereas the others are only presented at genus or family level. One purpose of this study was to present the two most diverse groups of insects in these biotopes (carabids and staphylinids) at species level. These families were however not chosen only in order to represent biodiversity, they were also assumed to contain important predators on the carrot fly (*Psila rosae*), which species was the main object of study in this investigation. Another goal was to investigate the impact of different agricultural measures (mulching and intercropping) on the species composition. The study was carried out on two localities in South Sweden, one of which was situated on heavy clayish soil in the province of Uppland and the other on sandy soil on the island of Öland. Pit-fall traps were used during 1989 and 1990. All carabids and in 1989 all staphylinids as well were identitied to species level. In 1990, however, only staphylinids belonging to the genera *Philonthus* and *Aleochara* were identitied, since important predators on the carrot fly were expected to occur chiefly within these genera. Among the carabids, *Bembidion lampros* and *Trechus quadristriatus* dominated on both localities. The staphylinids were represented by many different species, but *Aleochara bipustulata* was one of the most frequent species on both localities. Mulching generally increased the number of individuals belonging to the genus *Philonthus*.

[1] *Sveriges Lantbruksuniversitet, Institutionen för ekologi och växtproduktionslära, Box 7043, 750 07 Uppsala*
[2] *Sveriges Lantbruksuniversitet ArtDatabanken, Box 7007, 750 07 Uppsala*
[3] *Rektorsgatan 5, 972 42 Luleå*

Inledning

Inom skalbaggsfamiljerna Carabidae (jordlöpare) och Staphylinidae (kortvingar) finns många arter som är polyfaga predatorer (Palm 1948, Thiele 1977, Lindroth 1986). Sammanlagt hyser dessa två familjer mer än 1500 arter i Sverige (Lundberg 1995). Genom odlingstekniska åtgärder och utformning av odlingslandskapet finns möjligheter att påverka dessa polyfaga predatorers täthet och aktivitet och därigenom deras möjligheter att inverka på skadeinsekters populationsdynamik (Kromp 1999).

Jordlöparfaunan är undersökt i svenska fält med monokultur av stråsäd (Sohm Ekbom & Wiktelius 1985), vitkål (Nedstam & Jonasson

1974) och jordgubbar (Borg 1973). Skalbaggsfamiljen Elateridae (knäppare) på åkermark har inventerats av Borg (1975). Jordlöparfaunan är väl kartlagd i de vanligaste grödorna i Centraleuropa (Thiele 1977, Trittelvitz & Topp 1980, Hokkanen & Holopainen 1986). Därutöver har grundliga inventeringar av samma taxa gjorts i olika odlingar av kål och morötter i Norge (Andersen 1982, 1985), i vitkål, sockerbetor och timotej i Finland (Holopainen 1983, Varis et al. 1984) och i ekologisk och konventionell tomatodling i USA (Clark 1999).

Kortvingefaunan har beskrivits i olika jordbruksgrödor (Geiler 1959/1960) samt i majs och råg i Tyskland (Topp & Trittelvitz 1980). Liknande inventeringar har gjorts i fält av vete i Belgien (Pietraszko & DeClercq 1978) och i kål och morötter i Norge (Andersen 1982, 1985).

Samodling och marktäckning är odlingstekniska åtgärder som genom bättre födotillgång och bättre mikroklimat har förutsättningar att öka mängden polyfaga predatorer (Kromp 1999). Andow (1991) fann att i 52,7 % av 209 undersökta studier med samodling var tätheten polyfaga predatorer högre vid samodling jämfört med monokultur och lägre i 9,3% av fallen.

Samodling med vitklöver (*Trifolium repens*) och subklöver (*T. subterraneum*) vid odling av vitkål ökade den totala mängden jordlöpare och deras aktivitet (Booij et al. 1997). Armstrong & McKinlay (1997) fann att tätheten av olika jordlöpararter var beroende av samodlingsgrödans täckningsgrad. Langer (1996) fann att *Aleochara bilineata* (L.) reducerades i antal vid samodling med vitklöver (*T. repens*) vid kålodling.

I föreliggande uppsats redogörs för inventeringar av jordlöpare och kortvingar genomförda åren 1989 och 1990 i försök med samodling med mattlusern (*Medicago littoralis*) samt marktäckning (vallklipp och bark) i morötter som odlingstekniska åtgärder mot morotsflugan (*Psila rosae* (F.)). Avsikten var att få en uppfattning om dessa potentiella predatorers förekomst i tid och rum vid olika odlingstekniska åtgärder och deras förmåga att påverka morotsflugans populationsdynamik. Enbart samodling minskade angreppsgraden av morotsflugan (Rämert 1993).

Vi bestämde att i denna uppsats publicera fullständiga förteckningar över de jordlöpare och kortvingar som vi fann i våra undersökningar som ett komplement till tidigare publicerade uppsatser då enbart de mest frekventa arterna redovisades (Rämert 1996, Rämert & Ekbom, 1996). I många tidigare inventeringar av olika ordningar har materialet ofta bara bestämts till familje- eller släktnivå. Föreliggande redovisning går längre och bidrar sålunda till kunskapen om artsammansättningen hos carabid- och staphylinidfaunan i åkermark vid olika odlingstekniska åtgärder.

Material och metoder

Undersökningen gjordes på Torslunda Försöksstation som ligger på mellersta Öland, och på Ultuna strax söder om Uppsala. Torslunda har lätt, mullrik och sandig jord, medan Ultuna har tung, styv lerjord. Fyra led ingick: bar mark (kontroll), marktäckning med vallklipp, marktäckning med bark samt samodling med mattlusern (*Medicago littoralis*) (Fig 1 och 2).

Försöken lades ut som randomiserade blockförsök med fyra block. Varje ruta var 14,7 m^2 (6 x 2,45 m). Raderna var 6 m långa med 45 cm radavstånd. Morötterna (av sorten 'Duke') såddes i normal tid för respektive region, vilket innebär från slutet av april till mitten av maj. Båda lokalerna omges av likartade biotoper, nämligen åker- och ängsmark och små bestånd av lövträd. Parallellt med försöksplatsen på Ultuna löper ett djupt vattenfyllt dike på ca 40 m avstånd.

Fångst av insekterna

Centralt i varje försöksruta placerades två fallfällor av plast med 1,5 m mellanrum. De var 6,5 cm djupa och 12 cm i diameter. Med fyra block fanns alltså åtta fällor per led. Fällorna sattes ut direkt efter sådd (i maj), utom 1989 vid Torslunda då utsättningen gjordes samtidigt med marktäckningen i mitten av juni. De fylldes till hälften med vatten och en gnutta diskmedel som minskade ytspänningen. Varje fälla hade ett tak (13 x 13 cm, 3-4 cm ovan markytan) för att hålla fåglar borta, förhindra översvämning vid regn och bevattning samt minska avdunstningen. Tömning skedde en eller två gånger i veckan.



Fig. 1. Marktäckning med vallklipp i morötter.

Mulching with ley clippings in carrots. Uppsala, 1990.



*Fig. 2. Samodling med mattlusern (**Medicago littoralis**) i morötter.*

*Intercropping with **Medicago littoralis** in carrots. Uppsala, 1990.*

Jordlöparna bestämdes till art. Kortvingarna bestämdes i allmänhet till släkte, men *Philonthus, Gabrius* och *Aleochara* ända till artnivå. Vi antog att det inom dessa släkten skulle kunna finnas betydelsefulla predatorer på morotsflugan. I fångsterna från 1989 bestämdes alla kortvingar i underfamiljen Aleocharinae till art. Nomenklaturen följer Lundberg (1995).

Resultat och diskussion

Denna undersökning visar att det finns potentiella predatorer till morotsflugans ägg och larver under hela odlingssäsongen i morotsfältet och dessa påverkas i olika grad av odlingsmetoderna. Inget klart samband kunde dock påvisas mellan en stor mängd predatorer (kortvingar, jordlöpare och spindlar) och låga angrepp av morotsflugan (Rämert 1996). Det visades sig att morotsflugans äggläggningsbeteende stördes vid samodling och detta resulterade i färre lagda ägg och lägre angreppsgrad som följd (Rämert & Ekbom 1996). Detta stämmer väl överens med Risch et al. (1983) och Andows (1991) slutsatser, efter att ha gått igenom 150 respektive 209 studier av samodling. Skadeinsekternas rörelsemönster i samodlingar är viktigare än påverkan av de naturliga fienderna på deras populationsdynamik, även om fiendernas täthet ökar. Sheehan (1986) menar att även om tätheten av polyfaga predatorer totalt ökar vid samodling p.g.a. förbättrat mikroklimat och bättre födotillgång behöver inte deras påverkan på skadegöraren i fråga förändras. Även den totala mängden byten för predatorerna ökar oftast vid samodlingen.

Jordlöpare

Jordlöpare förekom i lägst antal i marktäckningsledet med bark. Något annat tydligt mönster uppvisade inte jordlöparna vid en sammanslagning av alla arter över odlingssäsongerna. För de enskilda arterna kunde under deras mest aktiva period förekomsten vara signifikant högre i något behandlingsled; t.ex. förekom *Bembidion lampros* (Herbst) tidigt på våren i högst antal i kontrolledet på Torslunda 1989 och *Trechus quadristriatus* (Schrank) i högst antal i vallklippledet under senare delen av sommaren i Uppsala 1990 (Rämert 1996). Detta stämmer överens med vad Armstrong & McKinlays (1997) fann i sina undersökningar, nämligen att olika jordlöpararter påverkas olika av samodlingsgrödans täckningsgrad.

Jordlöparna indelas i två grupper med avseende på vilken årstid de fortplantar sig: på våren eller på hösten. Vårgruppen övervintrar som adulter, höstgruppen som larver (Larsson 1939). Totalt fångades på Ultuna 37 jordlöpararter varav 21 fortplantar sig på våren, 12 på hösten samt 4 både vår och höst. På Torslunda fångades 41 arter varav 22 fortplantar sig på våren, 15 på hösten samt 4 både vår och höst (Tab. 1 och 2; data från de fyra blocken har slagits ihop).

*Tabell 1. Totala fångster av jordlöpare (Coleoptera: Carabidae) i fyra olika behandlingar i morotsfält, bar mark (C), vallklipp (L), samodling med mattlusern (**Medicago littoralis**) (I) samt täckning med bark (B).*

*Total catch of carabids in four different treatments in carrot fields: bare soil (C), ley-clipping mulch (L), intercropping with **Medicago littoralis** (I), and bark mulch (B). Uppsala and Torslunda 1989.*

Art – ***Species***	**Antal individer per behandling/** ***Number of individuals per treatment***									
	UPPSALA					TORSLUNDA				
	C	**L**	**I**	**B**	%	**C**	**L**	**I**	**B**	%
Acupalpus meridianus (Linnaeus)	1	2	2	1						
Agonum dorsale (Pontoppidan)						31	3	22	6	5,7
Amara aenea (De Geer)						1	1	0	0	
Amara aulica (Panzer)						0	0	1	2	
Amara bifrons (Gyllenhal)						1	4	5	3	1,2
Amara eurynota (Panzer)						2	0	0	0	
Amara familiaris (Duftschmid)	0	0	0	2						
Amara fulva (De Geer)						0	1	0	1	
Amara ovata (Fabricius)						1	0	0	0	
Bembidion bruxellense Wesmael	0	1	0	0						
Bembidion femoratum Sturm						27	8	8	10	5,3
Bembidion guttula (Fabricius)	8	12	12	8	2,6					
Bembidion lampros (Herbst)	94	73	48	65	18,1	263	48	78	111	46,6
Bembidion quadrimaculatum (Linnaeus)	327	222	204	281	66,8	12	2	3	10	2,5
Broscus cephalotes (Linnaeus)						10	5	9	4	2,6
Calathus erratus (Sahlberg)						4	0	2	2	
Calathus fuscipes (Goeze)						6	6	11	3	2,4
Calathus melanocephalus (Linnaeus)	0	1	0	0		20	15	29	5	6,4
Carabus nemoralis Müller	0	1	0	0		1	0	1	0	
Clivina fossor (Linnaeus)	7	6	3	7	1,5					
Harpalus affinis (Schrank)	1	1	0	6		3	4	1	1	
Harpalus latus (Linnaeus)	0	1	0	1						
Harpalus rufipes (De Geer)	10	3	3	8	1,5	17	25	41	5	8,2
Harpalus smaragdinus (Duftschmid)						0	1	1	0	
Harpalus tardus (Panzer)						1	0	0	0	
Leistus ferrugineus (Linnaeus)	0	2	1	1						
Loricera pilicornis (Fabricius)	3	4	8	3	1,2	6	3	4	2	1,4
Nebria brevicollis (Fabricius)	0	1	0	0		13	2	6	1	2,1
Notiophilus germinyi Fauvel	0	0	0	1						
Notiophilus palustris (Duftschmid)	0	0	0	1						
Ophonus puncticollis (Paykull)						0	0	1	0	
Patrobus atrorufus (Ström)	1	2	9	0						
Pterostichus cupreus (Linnaeus)	0	1	2	1		0	0	0	1	
Pterostichus melanarius (Illiger)	0	0	3	1						
Pterostichus niger (Schaller)	1	0	3	5		0	0	1	0	
Synuchus vivalis (Illiger)	0	1	1	0		3	0	1	0	
Trechus discus (Fabricius)	3	5	11	2	1,4					
Trechus micros (Herbst)	0	0	1	0						
Trechus quadristriatus (Schrank)	8	25	7	2	2,7	55	25	28	23	12,2
Trechus secalis (Paykull)	0	3	2	2						
Totalt – ***Total***	464	367	320	398	(1549)	477	153	253	190	(1073)
Antal – ***Number of species***	12	20	17	19		20	16	20	17	

*Tabell 2. Totala fångster av jordlöpare (Coleoptera: Carabidae) i fyra olika behandlingar i morotsfält, bar mark (C), vallklipp (L), samodling med mattlusern (**Medicago littoralis**) (I) samt täckning med bark (B).*

*Total catch of carabids in four different treatments in carrot fields: bare soil (C), ley-clipping mulch (L), intercropping with **Medicago littoralis** (I), and bark mulch (B). Uppsala and Torslunda 1990.*

Art – *Species*	Antal individer per behandling/ *Number of individuals per treatment*									
	UPPSALA					TORSLUNDA				
	C	L	I	B	%	C	L	I	B	%
Acupalpus meridianus (Linnaeus)	3	3	1	4						
Agonum dorsale (Pontoppidan)						5	1	5	0	
Amara aenea (De Geer)	1	0	0	0		2	4	3	2	
Amara apricaria (Paykull)						1	0	0	1	
Amara aulica (Panzer)	2	1	0	1		26	3	18	4	3,1
Amara bifrons (Gyllenhal)						34	11	86	14	8,8
Amara eurynota (Panzer)						6	3	8	2	1,2
Amara famelica Zimmermann						1	1	2	2	
Amara familiaris (Duftschmid)	1	2	1	2		0	0	1	1	
Amara fulva (De Geer)						5	7	12	7	1,9
Amara majuscula Chaudoir						0	0	0	1	
Amara plebeja (Gyllenhal)						0	0	1	0	
Amara similata (Gyllenhal)	0	1	0	0						
Amara tibialis (Paykull)						0	0	1	0	
Badister bullatus (Schrank)	1	1	0	0						
Bembidion femoratum Sturm						32	22	27	33	6,9
Bembidion guttula (Fabricius)	22	38	47	36	4,3					
Bembidion lampros (Herbst)	124	154	133	150	16,8	73	55	50	55	14,1
Bembidion quadrimaculatum (Linnaeus)	447	351	299	448	46,2	1	1	0	0	
Broscus cephalotes (Linnaeus)						31	8	23	12	4,5
Calathus ambiguus (Paykull)						1	1	5	0	
Calathus erratus (Sahlberg)						0	0	0	1	
Calathus fuscipes (Goeze)						11	27	28	35	6,1
Calathus melanocephalus (Linnaeus)	2	1	0	0		111	127	156	48	26,8
Calathus micropterus (Duftschmid)	1	1	1	0		2	0	1	0	
Calathus ochropterus (Duftschmid)						0	0	1	0	
Carabus nemoralis Müller						0	0	0	1	
Clivina fossor (Linnaeus)	16	17	18	29	2,4	1	0	0	1	
Harpalus affinis (Schrank)	7	5	2	2		8	11	22	13	3,3
Harpalus distinguendus (Duftschmid)	0	0	0	1						
Harpalus rufipes (De Geer)	43	58	41	25	5,0	17	34	76	17	8,7
Harpalus smaragdinus (Duftschmid)						0	0	1	1	
Harpalus tardus (Panzer)	0	0	0	1						
Leistus ferrugineus (Linnaeus)						0	8	0	2	
Loricera pilicornis (Fabricius)	1	2	1	1		3	1	1	1	
Nebria brevicollis (Fabricius)						16	3	23	5	2,8
Notiophilus aestuans Motschulsky	1	0	0	0						
Notiophilus aquaticus (Linnaeus)						1	1	1	1	
Notiophilus germinyi Fauvel	1	0	1	1						
Ophonus rufibarbis (Fabricius)	1	2	0	1		1	2	0	0	
Pterostichus cupreus (Linnaeus)	13	10	11	10	1,3	1	1	0	0	
Pterostichus melanarius (Illiger)	0	4	1	2						
Pterostichus niger (Schaller)	1	2	5	0		0	1	0	1	
Pterostichus vernalis (Panzer)	2	0	1	2						
Stomis pumicatus (Panzer)	1	1	0	1		0	0	1	0	
Syntomus foveatus (Fourcroy)						2	5	10	8	1,5
Synuchus vivalis (Illiger)						0	0	1	1	
Trechus discus (Fabricius)	1	7	2	1						
Trechus micros (Herbst)	2	9	7	2						
Trechus quadristriatus (Schrank)	117	282	178	97	20,2	27	16	24	17	5,1
Trechus secalis (Paykull)	2	6	3	0						
Totalt – *Total*	813	958	753	817 (	3341)	419	354	588	287 (	1648)
Antal - *Number of species*	25	23	19	21		26	25	28	28	

Enligt Thiele (1977) tenderar arterna i vårgruppen att vara vanligare på sand än på lerjord eftersom de föredrar torka och värme. Så var emellertid inte fallet i föreliggande undersökning, utan förhållandet mellan vårarter och höstarter var ungefär detsamma på båda platserna.

I Uppsala dominerade tre arter av jordlöpare: *Bembidion quadrimaculatum* (L.), *B. lampros* (Fig. 3) och *Trechus quadristriatus*. De utgjorde tillsammans 83% av jordlöparfaunan båda åren och tillsammans med arterna *B. guttula* (F.), *Harpalus rufipes* (DeG.) och *Clivina fossor* (L.) utgjorde de över 90% av samtliga fångade individer båda åren (Rämert 1996).

På Torslunda dominerade arterna *B. lampros*, *T. quadristriatus* och *H. rufipes* under 1989 och utgjorde 67% av de fångade individerna. Under 1990 dominerade tre arter: *Calathus melanocephalus* (L.), *B. lampros* och *Amara bifrons* (Gyll.) och utgjorde 50% av jordlöparfaunan. Övriga rikligt förekommande arter var under 1989 *C. melanocephalus* och *Agonum dorsale* (Pont.) och under 1990 *H. rufipes* och *B. femoratum* Sturm. De utgjorde tillsammans med övriga arter ca 79% av jodlöparfaunan under 1989 och 65% under 1990 (Rämert 1996).

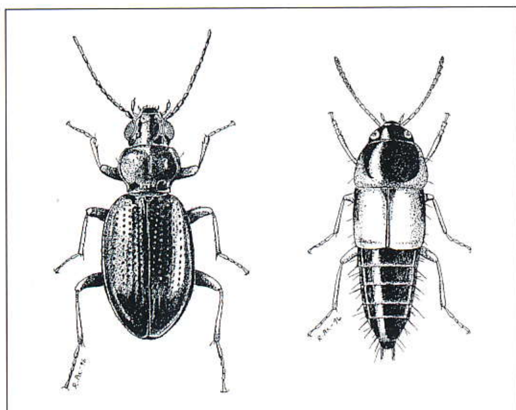


*Fig. 3. Fullbildad **Bembidion lampros** Herbst. (vänster) längd 3-4,4 mm, och en fullbildad **Tachyporus hypnorum** F. (höger), längd 3-4 mm. Teckningarna är vänligen gjorda av Rune Axelsson.*

*An adult **Bembidion lampros** Herbst. (left), actual length 3-4.4 mm, and an adult **Tachyporus hypnorum** F. (right), actual length 3-4 mm. Illustrations kindly produced by Rune Axelsson.*

Nebria brevicollis (F.) var ganska allmän på Torslunda under båda åren medan denna art är sällsynt i Uppsala-trakten och fångades endast i ett exemplar under 1989. Jordtypen spelar en stor roll för artfördelningen av jordlöpare. *Trechus micros* (Herbst) och *T. discus* (F.) saknades på lokalen på Öland medan arten gärna förekommer underjordiskt i sprickor i lerjord och därför endast förekom på lokalen i Uppsala. Å andra sidan föredrar *Broscus cephalotes* (L.) varma sandjordar och saknades på Uppsala-lokalens lermark. Samma preferens för sandjordar visade *Bembidion femoratum*, *Amara bifrons* och *A. fulva* (DeG.).

De jordlöpararter som alla fångades i stort antal i föreliggande undersökning diskuteras närmare av Rämert (1996). De är också vanliga i rotfruktsgrödor i Centraleuropa (Thiele 1977), i vitkål i Sverige (Nedstam & Jonasson 1974), i kålrot, blomkål och morötter i Norge (Andersen 1982, 1985) samt i kålodlingar i Finland och Tyskland (Holopainen 1983, Hokkanen & Holopainen 1986).

Kortvingar

Av kortvingarna förekom fler släkten i högre antal i marktäckningsleden med vallklipp och i samodlingsledet än i bark respektive kontrolleden vid en sammanslagning av samtliga släkten över säsongerna (Rämert 1996). Släktet *Philonthus* förekom också i högst antal i samodlingsledet i Booijs et al. (1997) undersökningar.

I undersökningen fångades på Ultuna 48 släkten kortvingar av vilka 22 hör till underfamiljen Aleocharinae. På Torslunda fångades 39 släkten varav 20 i Aleocharinae (Tab. 3-6).

De vanligast förekommande släktena av kortvingar i Uppsala under 1989 och 1990 var *Anotylus*, *Arpedium* och *Philonthus* (*P. ochropus* (Grav.) var den dominerande arten och svarade för 74% av alla arter inom släktena *Philonthus* och *Gabrius* båda åren) samt *Tachyporus* (Fig. 3, *T. hypnorum*). Under 1989 förekom också *Omalium* rikligt medan *Aleochara* (*A. bipustulata* (L.) utgjorde 100% inom släktet) förekom rikligt under 1990. Dessa sex släkten svarade tillsammans för 75% av den totala fångsten under 1989 och 37% under 1990 (Rämert 1996).

*Tabell 3. Totala fångster av kortvingar i underfamiljen Aleocharinae i fyra olika behandlingar i morotsfält: bar mark (C), vallklipp (L), samodling med mattlusern (**Medicago littoralis**) (I) samt täckning med bark (B).*
*Total catch of staphylinids, subfamily Aleocharinae, in four different treatments in carrotfields: bare soil (C), ley-clipping mulch (L), intercropping with **Medicago littoralis** (I), and bark mulch (B). Uppsala and Torslunda 1989.*

Art – ***Species***	**Antal individer per behandling/** ***Number of individuals per treatment*** UPPSALA					TORSLUNDA				
	C	**L**	**I**	**B**	*%*	**C**	**L**	**I**	**B**	*%*
Acrotona aterrima (Gravenhorst)	2	37	5	0	5.6	0	11	1	0	
Acrotona parvula (Mannerheim)	0	8	0	0	1.0					
Acrotona pusilla (Brundin)						0	1	0	0	
Acrotona sordida (Marsham)	0	2	0	0		1	0	0	0	
Aleochara bipustulata (Linnaeus)	8	7	5	2	2.8	101	132	32	67	6.7
Aleochara brevipennis Gravenhorst	9	6	12	3	3.8	19	37	36	81	3.5
Aleochara curtula (Goeze)						0	7	0	0	
Aleochara inconspicua Aube	0	6	3	2	1.4	3	4	0	1	
Aleochara verna Say						61	40	15	14	2.6
Aloconota gregaria (Erichson)	64	65	74	53	5.4	16	7	8	7	
Aloconota insecta (Thomson)						1	0	0	0	
Amischa analis (Gravenhorst)	0	1	1	0		68	19	53	17	3.2
Amischa decipiens (Sharp)	0	1	0	0		34	7	13	11	1.3
Amischa nigrofusca (Stephens)	13	10	6	7	4.6	50	12	32	12	2.1
Atheta atramentaria (Gyllenhal)	0	0	0	1		0	1	0	0	
Atheta crassicornis (Fabricius)	0	1	0	0						
Atheta eurypteria (Stephens)	0	0	0	1						
Atheta fungicola (Thomson)	1	1	0	0						
Atheta graminicola (Gravenhorst)						0	8	0	0	
Atheta triangulum (Kraatz)						0	8	1	0	
Autalia longicornis Scherpeltz	0	2	0	0						
Autalia rivularis (Gravenhorst)	1	2	1	0		0	3	0	0	
Badura macrocera (Thomson)	0	3	0	0		0	19	0	0	
Badura puncticollis G. Benick						1	0	0	0	
Boreophila eremita (Rye)						0	1	0	0	
Boreophila nigripes (Thomson)						1	1	0	0	
Callicerus obscurus Gravenhorst	0	0	0	1						
Chaetida longicornis (Gravenhorst)	0	4	1	0		0	3	0	0	
Coprothassa melanaria (Mannerheim)	0	1	1	0						
Cordalia obscura (Gravenhorst)	0	0	0	1		0	3	0	0	
Datomicra dadopora Thomson	1	25	2	2	3.8	0	15	0	0	
Datomicra nigra (Kraatz)	1	19	1	2	2.9	2	1	0	0	
Dilacra vilis (Erichson)						0	1	0	0	
Dinaraea angustula (Gyllenhal)	2	3	3	2	1.3	60	77	74	62	5.5
Falagria caesa Erichson	2	2	2	0						
Geostiba circellaris (Gravenhorst)	0	1	0	0						
Ischnopoda atra (Gravenhorst)						0	0	0	1	
Liogluta pagana (Erichson)	2	3	8	1	1.8					
Microdota amicula (Stephens)						0	1	0	0	
Oligota inflata Mannerheim						1	14	0	0	
Oligota parva Kraatz						0	3	0	0	
Oligota pusillima (Gravenhorst)	1	0	0	1		8	120	25	7	3.2
Oxypoda exoleta Erichson	1	1	1	0						
Oxypoda haemorrhoa Mannerheim	2	10	2	1	1.9	25	388	30	36	9.6
Oxypoda longipes Mulsant & Ray	0	3	3	1						
Oxypoda spectabilis Märkel	0	0	1	0						
Oxypoda umbrata (Gyllenhal)	0	1	0	1		1	13	1	18	
Oxypoda vicina Kraatz						1	0	1	0	
Parocyusa rubicunda (Erichson)	1	3	0	1						
Philhygra elongatula (Gravenhorst)	0	1	0	0		3	11	27	12	1.1
Philhygra melanocera (Thomson)						1	0	0	0	
Philhygra palustris (Kiesenwetter)	0	1	0	0		1	2	0	0	
Tinotus morion (Gravenhorst)	0	4	0	0		0	4	0	0	
Xenota fungi (Gravenhorst)	2	23	5	3		35	121	68	26	5.0
Xenota laticollis (Stephens)	7	92	92	1	24.5	14	167	120	9	6.2
Totalt ***Total***	120	349	229	87	(785)	508	1262	537	381	(2688)
Antal arter ***Number of species***	18	33	21	20		24	35	17	16	

*Tabell 4. Totala fångster av kortvingar i fyra olika behandlingar i morotsfält: bar mark (C), vallklipp (L), samodling med mattlusern (**Medicago littoralis**) (I) samt täckning med bark (B).*

*Total catch of staphylinids in four different treatments in carrot fields: bare soil (C), ley-clipping mulch (L), intercropping with **Medicago littoralis** (I), and bark mulch (B). Uppsala and Torslunda 1989.*

Släkte – *Genus*	**Antal individer per behandling/ *Number of individuals per treatment***									
	UPPSALA					TORSLUNDA				
	C	**L**	**I**	**B**	%	**C**	**L**	**I**	**B**	%
Acidota Stephens	0	2	1	0						
Aleocharinae	120	348	234	87	16.6	508	1262	537	381	54.1
Anotylus Thomson	226	446	327	148	24.1	96	276	137	61	11.4
Aploderus Stephens	2	17	3	2						
Arpedium Erichson	197	258	474	40	20.3					
Carpelimus Kirby	12	63	11	13	2.1					
Deliphrum Erichson	0	2	1	0						
Gyrohypnus Samouelle	3	2	0	0		0	2	3	4	
Lathrobium Gravenhorst	24	19	27	27	2.0	0	0	0	1	
Leptacinus Erichson	0	3	0	0						
Lesteva Latreille	1	0	0	0						
Lithocharis Dejean						1	0	0	0	
Megarthrus Curtis	0	20	4	1		0	1	0	0	
Micropeplus Latreille	0	1	0	0						
Mycetoporus Mannerheim						4	0	1	3	
Omalium Gravenhorst	22	186	86	6	6.3	0	1	1	0	
Ontholestes Ganglbauer	0	2	1	0		0	35	0	0	
Philonthus Curtis	135	497	244	92	20.1	144	461	427	145	23.7
Platystethus Mannerheim	0	0	3	1						
Proteinus Latreille	3	30	11	2						
Quedius Stephens	1	0	0	0		0	0	1	0	
Rugilus Samouelle	0	2	0	0		0	2	1	1	
Staphylinus Linnaeus						0	0	0	1	
Stenus Latreille	4	2	2	2		1	0	0	1	
Tachinus Gravenhorst	25	79	100	4	4.4	2	48	139	3	3.9
Tachyporus Gravenhorst	4	8	18	8		21	106	86	42	5.1
Xantholinus Dejean	5	12	2	1		3	13	0	2	
Totalt *Total*	784	1999	1549	434	(4766)	780	2208	1332	645	(4965)
Antal släkten *Number of genera*	15	20	17	14		8	10	9	11	

På Torslunda dominerade släktena *Philonthus* (*P. cognatus* (Steph.) var den dominerande arten och svarade 64% av alla arter inom släktena *Philonthus* och *Gabrius* båda åren), *Aleochara* (*A. bipustulata* utgjorde 50% inom släktet under 1989 och 100% under 1990), *Anotylus* och under 1990 även *Tachyporus*. Dessa släkten utgjorde 48 % av den totala fångsten under 1989 och 36% av fångsten under 1990 (Rämert 1996).

I de olika behandlingsleden var gräsklipp mest attraktiv för flera arter inom släktet *Philonthus* under 1989 medan det gynnade *Philonthus varians* (Payk.) under 1990. *Dinaraea angustula* (Gyll.) var betydligt allmännare vid Torslunda på Öland 1990 än i Uppsala. *Aleochara verna* Say var mycket allmän vid Torslunda 1989 medan den saknades i Uppsala under samma år. Denna art har, sedan materialet samlades in och bestämdes, i Sverige visat sig bestå av två arter (Jonasson 1994). Förmodligen utgörs vårt material huvudsakligen av *Aleochara binotata* Kraatz, eftersom den verkar vara den mest utbredda arten av de två i landet.

Våra resultat stämmer bra överens på släkt-

*Tabell 5. Totala fångster av kortvingar i fyra olika behandlingar i morotsfält: bar mark (C), vallklipp (L), samodling med mattlusern (**Medicago littoralis**) (I) och täckning med bark (B).*

*Total catch of staphylinids in four different treatments in carrot fields: bare soil (C), ley-clipping mulch (L), intercropping with **Medicago littoralis** (I), and bark mulch (B). Uppsala and Torslunda 1990.*

Släkte – *Genus*	**Antal individer per behandling/** ***Number of individuals per treatment*** UPPSALA					TORSLUNDA				
	C	L	I	B	%	C	L	I	B	%
Acidota Stephens	0	0	0	1						
Aleocharinae	1491	1696	1569	1503	64.8	541	1397	524	526	84.5
Anotylus Thomson	123	144	117	135	5.4	7	20	14	4	1.3
Aploderus Stephens	1	5	3	0						
Arpedium Ericson	26	105	175	21	3.4					
Astenus Stephens	0	1	0	0						
Carpelimus Kirby	14	74	23	25	1.4					
Gabrius Stephens						7	10	4	10	
Gyrohypnus Samouelle	6	2	7	6		0	2	0	0	
Lathrobium Gravenhorst	41	51	39	51	1.9					
Leptacinus Erichson	0	0	0	1						
Lesteva Latreille						0	0	0	1	
Mycetoporus Mannerheim	1	1	3	2						
Olophrum Ericson	0	1	0	0						
Omalium Gravenhorst	11	26	18	13						
Ontholestes Ganglbauer	0	4	0	0		0	31	0	0	
Philonthus Curtis	268	711	385	377	18.0	16	281	61	21	10.7
Proteinus Latreille	0	22	3	0						
Quedius Stephens						0	1	0	0	
Rugilus Samouelle	0	2	0	0		0	0	1	0	
Staphylinus Linnaeus						0	0	0	1	
Stenus Latreille	4	0	0	2						
Tachinus Gravenhorst	1	32	8	2						
Tachyporus Gravenhorst	77	94	73	57	3.1	5	21	16	4	1.3
Xantholinus Dejean	6	0	2	1		0	3	3	5	
Totalt ***Total***	2070	2971	2425	2197	(9663)	576	1766	623	572	(3537)
Antal släkten ***Number of genera***	13	16	13	14		4	8	6	7	

nivå med vad Andersen (1982, 1985) fann i Norge samt Geiler (1959/60) och Topp & Trittelvitz (1980) i Tyskland. De släkten som fångades i stort antal på de två försöksplatserna diskuteras närmare av Rämert (1996).

I den här undersökningen användes fallfällor för att få en uppfattning om jordlöpar- och kortvingefaunans sammansättning och storlek. Fastän det är en vanlig standardmetod måste man betona att den har sina begränsningar och mäter inte den absoluta tätheten utan en kombination av täthet och aktivitet (Thiele, 1977). Lenski (1982) påpekar emellertid att fallfällor är användbara för att mäta aktivitetsnivån, och denna kan vara väl så viktig som den absoluta tätheten som ett mått på deras effektivitet.

Tack

Tack till Carl Åkerberg för hans utmärkta arbete med att till vissa delar artbestämma materialet samt till Mikael Sörensson, Lund för värdefulla kommentarer på manuskriptet. Tack även till Anna Lejfelt-Sahlén för språklig granskning av den engelska textdelen. Tack också till den övriga tekniska personalen vid försökstationerna i Uppsala och på Öland. Finanseringen till detta projekt har erhållits av SJFR och SJV.

*Tabell 6. Totala fångster av kortvingar i underfamiljen Aleocharinae och släktena **Philonthus** och **Gabrius** i fyra olika behandlingar i morotsfält: bar mark (C), vallklipp (L), samodling med mattlusern (**Medicago littoralis**) (I) samt täckning med bark (B).*

*Total catch of staphylinids in the subfamily Aleocharinae and the genera **Philonthus** and **Gabrius** in four different treatments in carrot fields: bare soil (C), ley-clipping mulch (L), intercropping with **Medicago littoralis** (I), and bark mulch (B). Uppsala and Torslunda 1990.*

Art – *Species*	**Antal individer per behandling/ *Number of individuals per treatment*** UPPSALA					TORSLUNDA				
	C	**L**	**I**	**B**	**%**	**C**	**L**	**I**	**B**	**%**
Aleochara brevipennis Gravenhorst	0	3	0	1		2	8	0	2	
Aleochara curtula (Goeze)						0	1	0	0	
Aleochara inconspicua Aube	0	1	0	1		0	3	0	0	
Aleochara laevigata Gyllenhal						0	0	1	0	
Aleochara verna Say	156	131	197	138	6.4	171	286	157	165	23.0
Aleocharinae (resten - *the rest*)	1335	1561	1372	1363	58.3	368	1099	366	359	64.7
Gabrius pennatus Sharp	15	9	12	13		5	10	3	7	
Gabrius subnigritulus (Reitter)	0	0	0	1						
Gabrius velox Sharp	9	16	17	11		2	0	0	2	
Philonthus addendus Sharp	0	33	1	0		0	6	1	0	
Philonthus atratus (Gravenhorst)	3	5	6	3						
Philonthus carbonarius (Gravenhorst)	4	12	10	9		5	46	7	5	
Philonthus cephalotes (Gravenhorst)	0	1	0	0						
Philonthus cognatus Stephens	1	17	6	0		6	183	50	14	7.5
Philonthus ebeninus (Fabricius)	1	6	0	0						
Philonthus laminatus (Creutzer)	0	24	2	0		0	21	2	0	
Philonthus nitidus (Fabricius)	0	49	2	0		0	1	0	0	
Philonthus ochropus (Gravenhorst)	230	419	320	340	13.5	3	3	0	1	
Philonthus pachycephalus Sharp	1	5	1	4						
Philonthus rectangulus Sharp	0	1	0	0						
Philonthus sanguinolentus (Gravenhorst)	1	5	0	0		0	1	0	0	
Philonthus succicola Thomson	0	4	0	0						
Philonthus tenuicornis Rey	0	1	1	0		0	4	1	0	
Philonthus varians (Paykull)	2	104	7	5	1.2	0	2	0	1	
Totalt *Total*	1758	2407	1954	1889	(8008)	562	1674	588	556	(3380

Litteratur

Andersen, A. 1982. Carabidae och Staphylinidae (Col.) in swede and cauliflower field in south-eastern Norway. – Fauna Norvegica Ser. B. 29: 49-61.

Andow, D.A. 1991. Vegetational diversity and arthropod population response. – Annual Review of Entomology 36: 561-586.

Andersen, A. 1985. Carabidae och Staphylinidae (Col.) in swede and carrot in northern and south-western Norway. – Fauna Norvegica Ser. B. 32: 12-27.

Armstrong, G. & McKinlay, R.C. 1997. Vegetation management in organic cabbage and pitfall catches of carabid beetles. – Agriculture Ecosystems & Environment 64: 267-276.

Booij, C.J.H., Noorlander, J. & Theunissen, J. 1997. Intercropping cabbage with clover: Effects on ground beetles. – Biological Agriculture & Horticulture 15: 261-268.

Borg, Å. 1973. The occurrence of carabids in a strawberry field. – Entomologisk Tidskrift 94: 56-58 (in Swedish with English summary).

Borg, Å. 1975. Experiments with heap traps for catching click beetles. – Entomologisk Tidskrift 96: 29-36 (in Swedish with English summary).

Clark, M.S. 1999. Ground beetle abundance and

community composition in conventional and organic tomato systems of California's Central Valley. – Applied Soil Ecology 11: 199-209.

Geiler, H. 1959/60. Zur Staphyliniden-fauna der mitteldeutschen Agrarlandschaft. (Die Evertebratenfauna mitteldeutscher Feldkulturen II.). – Wissenschaftliche Zeitschrift der Karl-Marx-Universität Leipzig. – Mathematisch-Naturwissenschaftliche Reihe 9: 587-594.

Holopainen, J.K. 1983. Carabid beetles (Col., Carabidae) associated with cruciferous crops in organic and conventional farms in central Finland. – Savonia 6: 19-27.

Hokkanen, H. & Holopainen, J.K. 1986. Carabid species and activity densities in biologically and conventionally managed cabbage fields. – Journal of Applied Entomology 102: 353-363.

Jonasson, T. 1994. Kortvingen *Aleochara verna* (Coleoptera, Staphylinidae) ny för Sverige. – Entomologisk Tidskrift 115: 173-174.

Kromp, B. 1999. Carabid beetles in sustainable agriculture: a review on pest control efficacy, cultivation impacts and enhancement. – Agriculture Ecosystems & Environment 74: 187-228.

Langer, V. 1996. Insect – crop interactions in a diversified cropping system: parasitism by *Aleochara bilineata* and *Trybliographa rapae* of cabbage root fly, *Delia radicum*, on cabbage in the presence of white clover. – Entomologicia Experimentalis et Applicata 80: 365-374.

Larsson, S.G. 1939. Entwicklungstypen und Entwicklungszeiten der dänischen Carabiden. – Entomologiske Meddelelser 20: 277-560.

Lenski, R.E. 1982. Effects of forest cutting on two *Carabus* species: Evidence for competition for food. – Ecology 63: 1211-1217.

Lindroth, C.H. 1986. The Carabidae (Coleoptera) of Fennoscandia and Denmark. – Fauna Entomologica Scandinavica 15: part 1 and 2.

Lundberg, S. 1995. Catalogus Coleopterorum Sueciae. – Naturhistoriska Riksmuseet och Entomologiska Föreningen, Stockholm.

Nedstam, B. & Jonasson, T. 1974. Förekomst av jordlöpare och kortvingar i några skånska kålodlingar. – Växtskyddsnotiser 38: 79-84.

Palm, T. 1948. Kortvingar (Staphylinidae). Svensk insektfauna. H. 1. – Entomologiska Föreningen, Stockholm.

Pietraszko, R. & DeClercq, R. 1978. Studie van de Stapyhlinidae-fauna in wintertarwevelden. – Parasitica 34: 191-198.

Risch, S.J., Andow, D., & Altieri, M.A. 1983. Agroecosystems diversity and pest control: data, tentative conclusions and new research directions. – Environmental Entomology 12: 625-629.

Rämert, B. 1993. Mulching with grass and bark and intercropping with *Medicago litoralis* against carrot fly (*Psila rosae* F.). – Biological Agriculture and Horticulture 9: 125-135.

Rämert, B. 1996. The influence of intercropping and mulches on the occurrence of polyphagous predators in carrot fields in relation to carrot fly (*Psila rosae* (F.)) (Dipt., Psilidae) damage. – Journal of Applied Entomology 120: 39-46.

Rämert, B. & Ekbom, B. 1996. Intercropping as a management strategy against carrot rust fly (Diptera:Psilidae): A test of enemies and resource concentration hypotheses. – Environmental Entomology 25: 1092-1100.

Sheehan, W. 1986. Response by specialists and generalist natural enemies to agrosystem diversification: A selection review. – Environmental Entomology 15: 456-461.

Sohm Ekbom, B. & Wiktelius, S. 1985. Polyphagous arthropod predators in cereal crops in central Sweden, 1979-1982. – Zeitschrift für angewandte Entomologie 99: 433-442.

Thiele, H.U. 1977. Carabid beetles in their environments. – Zoophysiology and Ecology 10: 369 pp.

Topp, W. & Trittelvitz, W. 1980. Verteilung und Ausbreitung der epigäischen Arthropoden in der Agrarlandschaft, II. Staphylinoidea. – Anzeiger für Schädlingskunde, Pflanzenschutz, Umweltschutz 53: 33-36.

Trittelvitz, W. & Topp, W. 1980. Verteilung und Ausbreitung der epigäischen Arthropoden in der Agrarlandschaft, I. Carabidae. – Anzeiger für Schädlingskunde, Pflanzenschutz, Umweltschutz 53: 17-20.

Varis, A.-L., Holopainen, J.K. & Koponen, M. 1984. Abundance and seasonal occurrence of adult Carabidae (Coleoptera) in cabbage, sugar beet and timothy fields in southern Finland. – Zeitschrift für angewandte Entomologie 98: 62-73.